

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-311997

(43)Date of publication of application : 09.11.2001

(51)Int.Cl.

G03B 19/12
G03B 7/083
G03B 9/28
G03B 11/00
H04N 5/225
// H04N101:00

(21)Application number : 2000-132672

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 01.05.2000

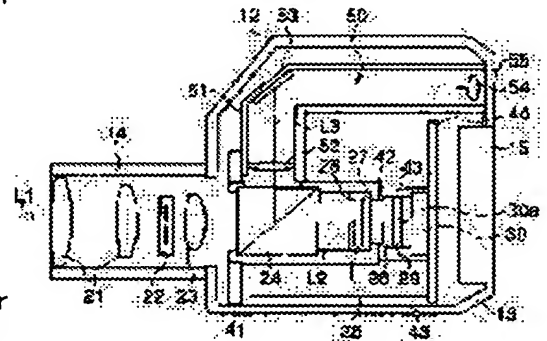
(72)Inventor : HIGUCHI TATSUJI

(54) ELECTRONIC CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the deterioration of image quality caused by worn powder of a focal plane shutter, as to an electronic camera with the built-in focal plane shutter.

SOLUTION: Photographic lens systems 21 and 23 for forming an object image are arranged inside a lens barrel 14 for the electronic camera 10. A beam splitter 24 for forming a split optical path and an imaging device 30 for performing the photoelectric conversion of the formed object image are arranged in the camera main body 12. An IR cut filter 28 and a low-pass filter 29 are arranged between the beam splitter 24 and the imaging device 30. The focal plane shutter 25 for mechanically shielding the light incident on the imaging device 30 is arranged between the beam splitter 24 and the IR cut filter 28. A space sealed by a holding frame 43 is formed between the imaging device 30 and the low-pass filter 29.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-311997

(P2001-311997A)

(43) 公開日 平成13年11月9日 (2001.11.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)	
G 0 3 B	19/12	G 0 3 B	19/12	2 H 0 0 2
	7/083		7/083	2 H 0 5 4
	9/28		9/28	Z 2 H 0 8 1
	11/00		11/00	2 H 0 8 3
H 0 4 N	5/225	H 0 4 N	5/225	D 5 C 0 2 2
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願2000-132672(P2000-132672)

(22) 出願日 平成12年5月1日(2000.5.1)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 樋口 達治

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

Fターム(参考) 2H002 C001 JA07

2H054 AA01 C003

2H081 AA02

2H083 AA04 AA09 AA26 AA32

5C022 AA13 AB01 AB12 AC42 AC51

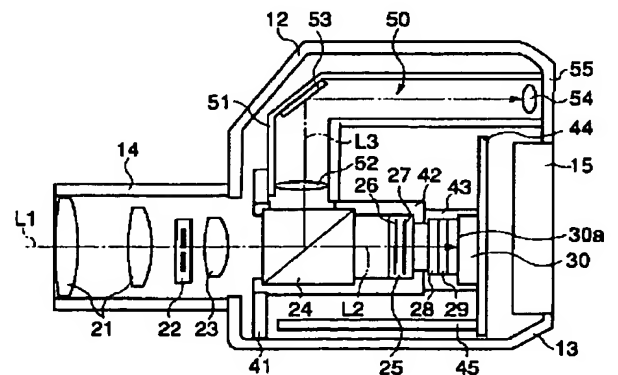
AC52 AC54 AC78

(54) 【発明の名称】 電子カメラ

(57) 【要約】

【課題】フォーカルプレーンシャッターを内蔵する電子カメラにおいて、同シャッターから発生する摩耗粉により引き起こされる画質の低下を防止する。

【解決手段】電子カメラ10のレンズ鏡筒14内に、被写体像を結像するための撮影レンズ系21、23が配設される。カメラ本体12内に、分岐光路形成するためのビームスプリッタ24と、結像された被写体像を光電変換するための撮像素子30が配設される。ビームスプリッタ24と撮像素子30との間に、IRカットフィルタ28及びローパスフィルタ29が配設される。ビームスプリッタ24とIRカットフィルタ28との間に、撮像素子30への入射光を機械的に遮断するためのフォーカルプレーンシャッター25が配設される。撮像素子30とローパスフィルタ29との間で、保持枠43により密閉された空間が形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】被写体像を結像するための撮影レンズ系と、
結像された被写体像を光電変換するための撮像素子と、
前記撮影レンズ系と前記撮像素子との間に配置され、前記撮像素子への入射光に光学的な処理を施すための光学部材と、
前記撮影レンズ系と前記光学部材との間に配置され、前記撮像素子への入射光を機械的に遮断するためのフォーカルプレーンシャッタと、を具備することを特徴とする電子カメラ。

【請求項 2】前記光学部材と前記撮像素子との間に実質的に密閉された空間を形成するための枠部材を更に具備することを特徴とする請求項 1 に記載の電子カメラ。

【請求項 3】前記撮影レンズ系と前記光学部材との間に配設された分岐光路形成手段を更に具備し、前記分岐光路形成手段は、前記撮影レンズ系を通過した光束を複数の光束に分割するためのビームスプリットと、前記撮影レンズ系を通過した光束の方向を変化させる位置と前記光束を通過させる位置との間で移動可能な可動ミラーと、からなる群から選択されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電子カメラ。

【請求項 4】被写体像を結像するための撮影レンズ系と、
結像された被写体像を光電変換するための撮像素子と、
前記撮影レンズ系を通過した光束を複数の光束に分割するためのビームスプリットと、前記撮影レンズ系を通過した光束の方向を変化させる位置と前記光束を通過させる位置との間で移動可能な可動ミラーと、からなる群から選択され、前記撮影レンズ系と前記撮像素子との間に配設された分岐光路形成手段と、
前記撮影レンズ系と前記分岐光路形成手段との間に配置され、前記撮像素子への入射光を機械的に遮断するためのフォーカルプレーンシャッタと、を具備することを特徴とする電子カメラ。

【請求項 5】前記撮像素子へ入射する光束を制限するための絞りと、
前記絞りの開口面積の設定値を形成するための手段と、
前記フォーカルプレーンシャッタのシャッタ速度の設定値を形成するための手段と、
前記シャッタ速度の設定値が同じであっても、前記絞りの開口面積の設定値に応じて、前記フォーカルプレーンシャッタを異なる態様で動作させ、所定の露光時間を得るための手段と、を更に具備することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の電子カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子カメラに関し、より具体的には、内蔵するフォーカルプレーンシャッタから発生する摩耗粉により引起こされる画質の低下に対

処した電子カメラに関する。

【0002】

【従来の技術】銀塩カメラ（銀塩フィルムを使用するカメラ）として、先幕及び後幕を有するタイプのフォーカルプレーンシャッタを内蔵するものが知られている。銀塩カメラでは、露光時間以外はフィルム面を遮蔽しなければならないため、このフォーカルプレーンシャッタの動作は以下のようなものとなる。

【0003】露光前は、先幕が常に遮蔽位置にあり、後幕は退避位置にある。リリース操作により、先幕が退避位置に移動してフィルム面が開放され、露光される。所定時間後、退避位置にある後幕が移動してフィルム面が遮蔽され、露光が終了する。即ち、先幕と後幕との動作のタイミングによりシャッタ秒時が決まる。低速時（例えば 1/500 SEC 以上）には、先幕が退避してから後幕が移動するが、高速時には、先幕の移動中に後幕の移動が開始する。この場合、先幕の後尾と後幕の先頭との間のスリット状の隙間の間隔（大きさ）により、露光時間が決まる（スリットシャッタモード）。

【0004】これに対して、電子カメラにおいては、光電変換用の撮像素子、例えば CCD のターンオン/オフにより規定される素子シャッタにより、銀塩カメラにおける露光時間に相当する時間を設定することができる。しかし、次のような理由から、電子カメラにおいても、メカシャッタが使用される。先ず、インタレース CCD の場合は、露光終了にメカシャッタの動作が必要となる。また、プログレッシブ CCD の場合は、スミア対策上、素子シャッタで露光を完了させてから、直ちにメカシャッタで遮蔽する必要がある（従って、露光終了もメカシャッタで行ったほうがよい）。

【0005】例えば、特開平 11-122542 には、先幕或いは後幕の一方のみを有するタイプのフォーカルプレーンシャッタを内蔵する電子カメラが開示される。また、特開平 11-218838 には、絞り兼用シャッタとして機能する多数の羽根を有するタイプのフォーカルプレーンシャッタを内蔵する電子カメラが開示される。なお、上記後者の公報中には、先幕及び後幕を有するタイプのフォーカルプレーンシャッタも使用可能であることが付記される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来のフォーカルプレーンシャッタを内蔵する電子カメラ、例えば上記 2 つの公報に開示される電子カメラにおいては、同シャッタは CCD の直前に配設される。この構成は、フォーカルプレーンシャッタの役割が CCD の撮像面を遮蔽することにあることに由来する。この点は、銀塩カメラにおいても同様である。

【0007】フォーカルプレーンシャッタは、高速で且つ相当な回数作動するため、羽根同士の接触による摩耗により、摩耗粉を発生させる。銀塩カメラの場合、銀塩

フィルムの寸法が大きいため、摩耗粉による画質の低下は殆ど問題となっていない。しかし、本発明者の研究によれば、電子カメラでは、摩耗粉が CCD のカバーガラスに付着すると、付着した摩耗粉が撮影した画面に黒い点として現れ、画質の低下させることが判明した。これは、CCD の撮像面が、銀塩フィルムに比べて、かなり寸法が小さいこと、カバーガラスが撮像面にかかなり近接していること、等の理由による。

【0008】本発明はかかる従来技術の問題点に基づいてなされたものであり、フォーカルプレーンシャッタを内蔵する電子カメラにおいて、同シャッタから発生する摩耗粉により起こされる画質の低下を防止することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の第 1 の視点は、電子カメラであって、被写体像を結像するための撮影レンズ系と、結像された被写体像を光電変換するための撮像素子と、前記撮影レンズ系と前記撮像素子との間に配置され、前記撮像素子への入射光に光学的な処理を施すための光学部材と、前記撮影レンズ系と前記光学部材との間に配置され、前記撮像素子への入射光を機械的に遮断するためのフォーカルプレーンシャッタと、を具備することを特徴とする。

【0010】本発明の第 2 の視点は、第 1 の視点の電子カメラにおいて、前記光学部材と前記撮像素子との間に実質的に密閉された空間を形成するための枠部材を更に具備することを特徴とする。

【0011】本発明の第 3 の視点は、第 1 または第 2 の視点の電子カメラにおいて、前記撮影レンズ系と前記光学部材との間に配設された分岐光路形成手段を更に具備し、前記分岐光路形成手段は、前記撮影レンズ系を通過した光束を複数の光束に分割するためのビームスプリッタと、前記撮影レンズ系を通過した光束の方向を変化させる位置と前記光束を通過させる位置との間で移動可能な可動ミラーと、からなる群から選択されることを特徴とする。

【0012】本発明の第 4 の視点は、電子カメラであって、被写体像を結像するための撮影レンズ系と、結像された被写体像を光電変換するための撮像素子と、前記撮影レンズ系を通過した光束を複数の光束に分割するためのビームスプリッタと、前記撮影レンズ系を通過した光束の方向を変化させる位置と前記光束を通過させる位置との間で移動可能な可動ミラーと、からなる群から選択され、前記撮影レンズ系と前記撮像素子との間に配設された分岐光路形成手段と、前記撮影レンズ系と前記分岐光路形成手段との間に配置され、前記撮像素子への入射光を機械的に遮断するためのフォーカルプレーンシャッタと、を具備することを特徴とする。

【0013】本発明の第 5 の視点は、第 1 乃至第 4 のいずれかの視点の電子カメラにおいて、前記撮像素子へ入

射する光束を制限するための絞りと、前記絞りの開口面積の設定値を形成するための手段と、前記フォーカルプレーンシャッタのシャッタ速度の設定値を形成するための手段と、前記シャッタ速度の設定値が同じであっても、前記絞りの開口面積の設定値に応じて、前記フォーカルプレーンシャッタを異なる態様で動作させ、所定の露光時間を得るための手段と、を更に具備することを特徴とする。

【0014】さらに、本発明に係る実施の形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施の形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が省略されることで発明が抽出された場合、その抽出された発明を実施する場合には省略部分が周知慣用技術で適宜補われるものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、以下の説明において、略同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

【0016】図 1 は本発明の実施の形態に係る電子カメラの内部構造を示す断面図である。図 1 図示の如くこの電子カメラ 10 は、カメラ本体 12 と、本体 12 の外装 13 の前面に着脱自在に取付けられたレンズ鏡筒 14 とを備える。

【0017】レンズ鏡筒 14 内部には、光路 L1 に沿って入射光側から順に、2 つのズームレンズ 21 と、絞り 22 と、フォーカスレンズ 23 とが配設される。2 つのズームレンズ 21 とフォーカスレンズ 23 とにより、被写体像を結像するための撮影レンズ系が構成される。

【0018】一方、カメラ本体 12 内の入口には、撮像レンズ系から入射した被写体像を CCD 撮像素子 30 側（光路 L2）と光学ファインダユニット 50 側（光路 L3）とに分離するためのビームスプリッタ 24（分岐光路形成手段）が配設される。ビームスプリッタ 24 と撮像素子 30 との間には、光路 L2 に沿ってシャッタ 25 と、2 種類の光学フィルタ 28、29 とが配設される。

【0019】シャッタ 25 は、後述する態様で開閉駆動される先幕 26 及び後幕 27 を有するタイプのフォーカルプレーンシャッタからなる。フィルタ 28 は、赤外線をカットするための IR カットフィルタからなり、フィルタ 29 は、モアレの発生を防止するためのローパスフィルタからなる。CCD 撮像素子（光電変換素子）30 は、撮像面 30a に結像された入射した被写体像を光電変換し、電気信号として出力する。

【0020】ビームスプリッタ 24 及びシャッタ 25 は第 1 の保持枠 42 内に保持される。第 1 の保持枠 42 は、本体 12 の外装 13 に固定された取付け枠 41 に取付けられて固定される。フィルタ 28、29 は第 2 の保

保持枠 43 内に保持され、第 2 の保持枠 43 により、フィルタ 29 と撮像素子 30 との間に、塵埃等の侵入を防ぐ実質的に密閉された空間が形成される。第 2 の保持枠 43 は、第 1 の保持枠 42 は取付けられて固定される。

【0021】第 2 の保持枠 43 の端部には第 1 のプリント基板 44 が配設され、ここに撮像素子 30 が実装される。更に、第 1 のプリント基板 44 に対して直角をなすように、保持枠 42、43 の下側には、第 2 のプリント基板 45 が配設される。

【0022】ビームスプリッタ 24 により光路 L2 から分岐された光路 L3 に対応して、光学ファインダユニット 50 が第 1 の保持枠 43 に取付けられる。光学ファインダユニット 50 は、直角に折り曲げられたファインダ枠 51 の両端に配設されたレンズ 52 及び接眼レンズ 54 と、ファインダ枠 51 の折り曲げ部に配設されたミラー 53 とを有する。ビームスプリッタ 24 により側に分離された光束は、これ等の光学部材 52、53、54 を介してカメラ本体 12 の背面のファインダ窓 55 に導かれる。

【0023】カメラ本体 12 の背面の中央には、画像表示 LCD15 が配設される。画像表示 LCD15 は、記録モード時には撮影ファインダとして、再生モード時には記録済みの撮影画像の再生モニタとして使用される。

【0024】前述の如く、フォーカルプレーンシャッター 25 は、高速で且つ相当な回数作動するため、羽根（先幕 26 及び後幕 27）同士の接触による摩耗により、摩耗粉を発生させる。この点に関し、本実施の形態に係る電子カメラ 10 においては、シャッター 25 は、撮像素子 30 から離れて、フィルタ 28、29 よりも入射光側に配設される。しかも、第 2 の保持枠 43 により、フィルタ 29 と撮像素子 30 との間に、塵埃等の侵入を防ぐ実質的に密閉された空間が形成される。このため、摩耗粉が撮像素子 30 のカバーガラスに付着するのを防止することができ、従って、付着した摩耗粉が撮影した画面に黒い点として現れ、画質の低下させる現象を回避することができる。

【0025】図 2 は電子カメラ 10 内の回路を中心に全体の構成を示すブロック図である。

【0026】撮影の対象である被写体の光像は撮影レンズ系 21、23 を介して取り込まれ、CCD 撮像素子 30 上に結像される。この際、設定条件や撮影環境に応じて、ズームレンズ 21、絞り 22、フォーカスレンズ 23 が、駆動制御部 31 の制御下で、夫々ズームモータ 32、絞りアクチュエータ 33、及び AF（オートフォーカス）モータ 34 によって駆動される。また、シャッター 25 の先幕 26 及び後幕 27 は、駆動制御部 35 の制御下で、夫々先幕アクチュエータ 36 及び後幕アクチュエータ 37 によって駆動される。各アクチュエータ 33、36、37 はモータとソレノイドとの組み合わせにより構成される。

【0027】撮像素子 30 は、撮像面 30a に結像された入射した被写体像を光電変換し、電気信号として出力する。撮像素子 30 からの信号は、信号処理を行う撮像回路 63 を介して A/D（アナログ/デジタル）変換回路 64 に入力される。A/D 変換回路 64 からの信号は、AE（自動露光）/AF（自動焦点）回路 65 を介してシステムコントローラ 61 に入力されると共に、バス 62 を介して内蔵メモリ 66 に入力される。

【0028】内蔵メモリ 66 はバス 62 を介してシステムコントローラ 61 に接続される。内蔵メモリ 66 に格納された画像データは、圧縮処理された後、バス 62 から I/F（インターフェース）69 を介して、カードスロット内のメモ리카ード 68 に記録される。この際、入力された画像データは、システムコントローラ 61 の制御により、メモ리카ード 68 に記録可能な信号に変換される。

【0029】また、バス 8 には、VRAM（ビデオ RAM）71、駆動制御部 72 を介して画像表示 LCD15 が接続される。撮像素子 30 或いはメモ리카ード 68 から供給され、内蔵メモリ 66 に格納された画像データは、駆動制御部 72 を介して画像表示 LCD26 に送られ、映像として再生表示される。

【0030】システムコントローラ 61 にはまた、操作部 73 が接続される。操作部 73 は種々の操作ボタン及び操作キーを含む。操作部 73 を介してシステムコントローラ 61 に操作指令が入力され、本電子カメラの動作が設定される。

【0031】システムコントローラ 61 には更に、ストロボ、ストロボ制御回路、ストロボコンデンサ等を含むストロボ発光部 74 が接続される。

【0032】次に、シャッター駆動制御部 35 及びシステムコントローラ 61 の制御下で行われる、電子カメラ 10 の撮影モードにおけるシャッター 25 の動作について詳述する。図 3 及び図 4 は、夫々低速シャッター時（例えば 1/500 msec 以上）及び高速シャッター時（例えば 1/500 msec 未満）のシャッター 25 の動作シーケンスを示すタイミングチャートである。図 5（a）、

（b）は低速及び高速シャッター時に共通のセットアップ状態及びレディ状態における先幕 26 及び後幕 27 と撮像素子 30 の撮像面 30a との関係を示す図である。図 6（a）、（b）は高速シャッター時の先幕 26 及び後幕 27 と撮像素子 30 の撮像面 30a との関係を示す図である。

【0033】先幕 26 及び後幕 27 の夫々は、上端部側が夫々のアクチュエータ 36、37 のモータにより駆動されるロールにより巻き取られ、下端部側がばねにより駆動されるロールにより巻き取られるように構成される。先幕 26 及び後幕 27 は、モータ側のロールに巻き取られてチャージ状態となり、夫々のアクチュエータ 36、37 のソレノイドがオフされると、リリースされて

高速度でばね側のロールに巻き取られる。

【0034】チャージ状態において、先幕26は撮像素子30の撮像面30aを遮蔽する閉鎖状態となり、後幕27は撮像面30aを遮蔽しない開放状態となる。逆に、リリース状態において、先幕26は撮像素子30の撮像面30aを遮蔽しない開放状態となり、後幕27は撮像面30aを遮蔽する閉鎖状態となる。即ち、先幕26及び後幕27は、チャージ状態及びリリース状態において、閉鎖状態と開放状態とが全く逆となるように設定される。

【0035】図5(a)は撮影モードの初期に設定されるセットアップ状態を示し、ここで、先幕26及び後幕27は共に撮像面30aを遮蔽しない開放状態にある

(先幕26はリリース状態、後幕27はチャージ状態)。このような状態で、撮像素子30を使用して、画像表示LCD15上での被写体のモニタリングや、AE(自動露光)/AF(自動焦点)処理のための測光が行われる。図5(b)はリリースSW(スイッチ)がオンされる直前のレディ状態を示し、ここで、先幕26は撮像面30aを遮蔽する閉鎖状態にあり、後幕27は撮像面30aを遮蔽しない開放状態にある(先幕26及び後幕27は共にチャージ状態)。

【0036】図3図示の如く、低速シャッター時において、図5(b)図示のレディ状態からリリースSWがオンされると、先ず、先幕26がリリースされ、撮像面30aが開放される。また、これと概ね同期して、素子シャッター(撮像素子30のターンオン/オフにより規定される)がオンされ、撮像が開始される。予め設定された所定の撮像時間が経過すると、後幕27がリリースされ、撮像面30aが遮蔽される。その後、読み出しのために撮像素子30の信号の転送が行われる。即ち、この場合、素子シャッターのオンからメガシャッター25による遮蔽の間の期間により、銀塩カメラにおける露光時間に相当する時間(以下、露光時間という)が決まる。

【0037】一方、図4図示の如く、高速シャッター時には、図5(b)図示のレディ状態において既に素子シャッターがオン状態とされる。レディ状態からリリースSWがオンされると、先ず、先幕26がリリースされると共に、先幕26の移動中に後幕27がリリースされ、後幕27の移動が開始する。換言すると、先幕26及び後幕27が幾分のタイムラグを以ってリリースされ、並行して走行しながら撮像面30aの露光が行われる(図6(a))。後幕27により撮像面30aが遮蔽されると(図6(b))、露光が終了する。その後、読み出しのために撮像素子30の信号の転送が行われる。即ち、この場合、先幕26の後尾と後幕27の先頭との間のスリット状の隙間25aの間隔(大きさ)により、銀塩カメラにおける露光時間に相当する時間(以下、露光時間という)が決まる(スリットシャッターモード)。

【0038】ところで、本発明に係る電子カメラにおい

ては、従来の電子カメラに比べてシャッター25が撮像素子30の撮像面30aから離れた位置に配置される。例えば、本実施の形態の電子カメラ10の光学部品の配列は、図9図示のようなものであるのに対して、これ等の光学部品を従来の電子カメラの構造に従って配置すると図8図示のような配列となる。このため、従来の構造に比較して、絞り22の開口面積(開口径)の影響を強く受けるようになり、高速シャッター時のスリットシャッターモードにおいて、同一のシャッター速度でも、絞り22の開口径によって、撮像面の露光時間が大きく異なってくる。以下、この点について説明する。

【0039】図7は絞りの開口径と露光時間との関係を説明するための図である。図7において、撮像素子30の撮像面30aの直前の位置P1は、図8図示の従来の構造の場合におけるシャッター25の位置を示し、撮像面30aから離れた位置P2は、図9図示の本実施の形態におけるシャッター25の位置を示す。

【0040】高速シャッター時のスリットシャッターモードにおいて、撮像面30aの露光時間Tは、次式(1)の式で求められる。ここで、Sはスリット25aの幅、vはシャッター速度(先幕26及び後幕27の走行速度であって、両幕の速度は等しい)、dはシャッター25(位置P1またはP2)における光束の径を表す。

$$【0041】T = (S + d) / v \quad \dots (1)$$

また、光束の径dは、次式(2)の式で求められる。ここで、fはズームレンズ21の焦点距離(ズームレンズ21から撮像面30aまでの距離)、xはズームレンズ21からシャッター25(位置P1またはP2)までの距離、Dは絞り22の開口径を表す。

$$【0042】d = (f - x) D / f \quad \dots (2)$$

図8図示の従来の構造のように、シャッター25が撮像面30aの直前の位置P1にある場合、式(2)において、距離xは焦点距離fと近い値となるため、絞り22の開口径Dの大小に関わらず、シャッター25における光束の径dは非常に小さい値となる。この場合、式(1)において、光束の径dはスリット25aの幅Sに対して十分小さいため、露光時間Tを決める要素として、スリット25aの幅Sとシャッター速度vとが支配的となる。即ち、露光時間Tは、絞り22の開口径Dの影響をあまり受けない。

【0043】これに対して、図9図示の本実施の形態の構造のように、シャッター25が撮像面30aから離れた位置P2にある場合、式(2)において、距離xは焦点距離fに比べて小さい値となるため、シャッター25における光束の径dはかなり大きな値となる。この場合、式(1)において、光束の径dはスリット25aの幅Sに対して小さくない値となり、しかも絞り22の開口径Dの変化に依存して光束の径dは大きく変化するため、露光時間Tを決める要素として、光束の径dの影響が大きくなる。即ち、露光時間Tは、絞り22の開口径Dの影

響を大きく受けるようになる。

【0044】例えば、図7の右側には、誇張した形で、絞り22の開口径をF2、F4に設定した場合の、位置P2における光束の径d2、d4と、スリット25aの幅Sとの関係が示される。同図図示の如く、光束の径d2、d4が、スリット25aの幅Sの夫々約4倍、2倍であるとする、シャッタ速度vが同じであっても、絞り22の開口径をF2、F4に設定した場合の撮像面30aの露光時間T2、T4は、式(1)から5:3の比となるように大きく異なってしまう。

【0045】かかる問題点を解消するため、本実施の形態に係る電子カメラ10においては、シャッタ駆動制御部35が、システムコントローラ61で形成される絞り22の開口面積の設定値と、シャッタ25のシャッタ速度の設定値に応じて、先幕26及び後幕27の駆動を制御し、撮像面30aの露光時間が、シャッタ速度の設定値により得るべき所定の露光時間となるようにする。即ち、シャッタ駆動制御部35は、シャッタ速度の設定値が同じ場合でも、先幕26及び後幕27を、絞り22の開口面積の設定値に応じて、異なる態様で動作させ、所定の露光時間を得る。これにより、上述のように、従来の電子カメラに比べてシャッタ25が撮像素子30の撮像面30aから離れた位置に配置されることによる、問題を解消することができる。

【0046】図10及び図11は本発明の別の実施の形態に係る電子カメラの光学部品の配列を示す図である。

【0047】図10図示の実施の形態においては、シャッタ25は、ビームスプリッタ24よりも入射光側に配設される。図11図示の実施の形態においては、光学ファインダへの分岐光路を形成するための分岐光路形成手段として、ビームスプリッタ24に代えてクリックリターンミラー80が配設される。ビームスプリッタ24は、撮影レンズ系を通過した光束の方向を光学ファインダ側へ変化させる位置Prと、光束を撮像素子30側へ通過させる位置Psとの間で移動可能となる。

【0048】図10及び図11図示の実施の形態においても、シャッタ25は、撮像素子30から離れて、フィルタ28、29よりも入射光側に配設されるため、フォーカルプレーンシャッタ25からの摩耗粉が撮像素子30の撮像面に付着するのを防止することができ、従って、画質の低下を回避することができる。なお、これ等実施の形態においても、図1図示の実施の形態のように、適当な保持枠により、撮像素子30とその直前の光学部材（ここではフィルタ29）との間に、塵埃等の侵入を防ぐ実質的に密閉された空間を形成することが望ましい。

【0049】なお、上述の実施の形態においては、フォーカルプレーンシャッタ25として、先幕26及び後幕27を有するタイプのシャッタ25が例示されるが、本発明は、一枚のみの幕（羽根）を有するタイプや、多数

の羽根を有するタイプのフォーカルプレーンシャッタにも適用することができる。

【0050】その他、本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の範疇に属するものと了解される。

【0051】

【発明の効果】本発明によれば、フォーカルプレーンシャッタを内蔵する電子カメラにおいて、同シャッタから発生する摩耗粉により引き起こされる画質の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る電子カメラの内部構造を示す断面図。

【図2】図1図示の電子カメラ内の回路を中心に全体の構成を示すブロック図。

【図3】図1図示の電子カメラにおける、低速シャッタ時のシャッタの動作シーケンスを示すタイミングチャート。

20 【図4】図1図示の電子カメラにおける、高速シャッタ時のシャッタの動作シーケンスを示すタイミングチャート。

【図5】(a)、(b)は、図1図示の電子カメラにおける、低速及び高速シャッタ時に共通のセットアップ状態及びレディ状態における先幕及び後幕と撮像素子の撮像面との関係を示す図。

【図6】(a)、(b)は、図1図示の電子カメラにおける、高速シャッタ時の先幕及び後幕と撮像素子の撮像面との関係を示す図である。

30 【図7】絞りの開口径と露光時間との関係を説明するための図。

【図8】図1図示の光学部品を従来の電子カメラの構造に従って配置して示す図。

【図9】図1図示の電子カメラの光学部品の配列を示す図。

【図10】本発明の別の実施の形態に係る電子カメラの光学部品の配列を示す図。

【図11】本発明の更に別の実施の形態に係る電子カメラの光学部品の配列を示す図。

40 【符号の説明】

10：電子カメラ

12：カメラ本体

14：レンズ鏡筒

15：LCD

21：ズームレンズ

22：絞り

23：フォーカスレンズ

24：ビームスプリッタ

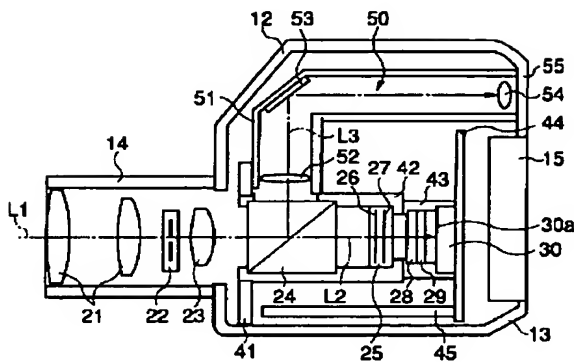
25：フォーカルプレーンシャッタ

50 25a：スリット状の隙間

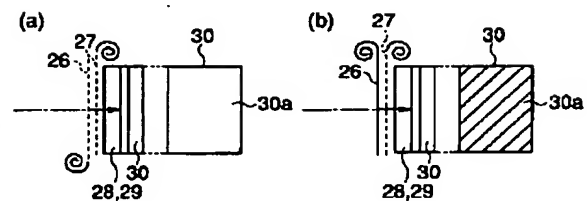
26 : 先幕
27 : 後幕
28 : IRカットフィルタ
29 : ローパスフィルタ
30 : CCD撮像素子 (光電変換素子)

30a : 撮像面
41 : 取付け枠
42、43 : 保持枠
44、45 : プリント基板
50 : 光学ファインダユニット

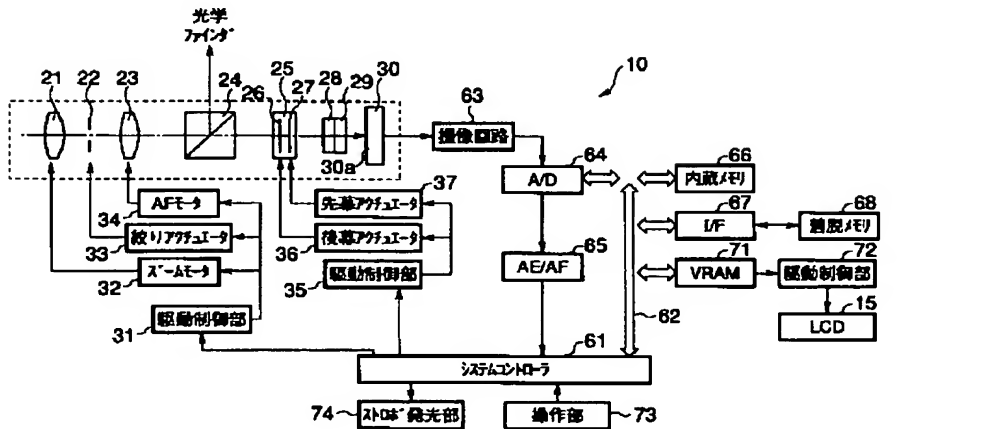
【図1】



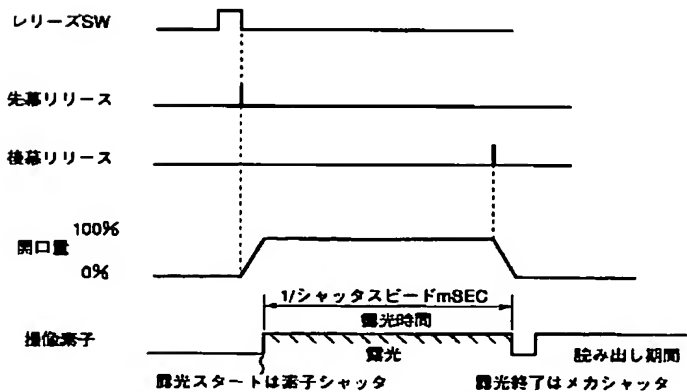
【図5】



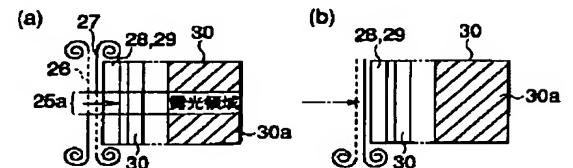
【図2】



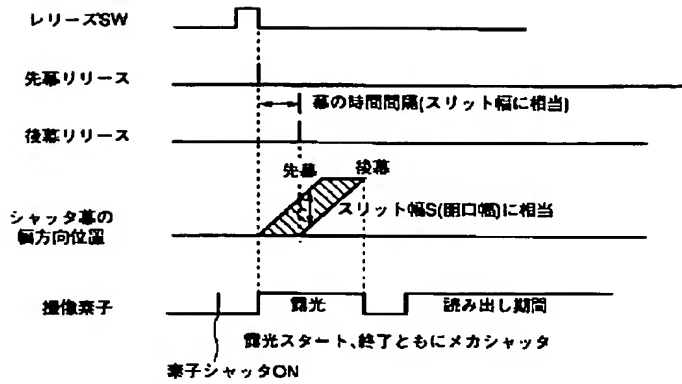
【図3】



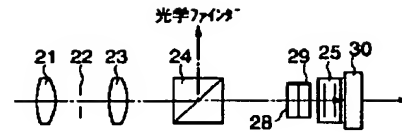
【図6】



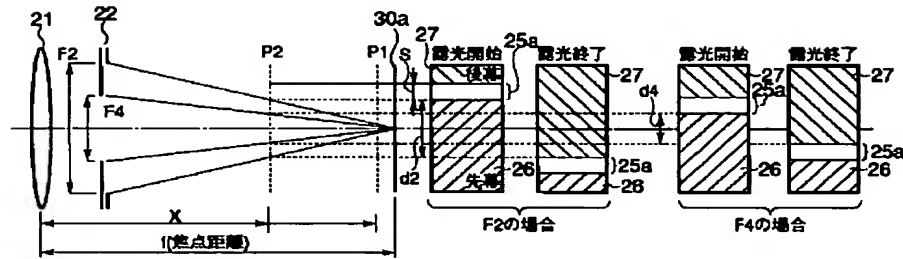
【図4】



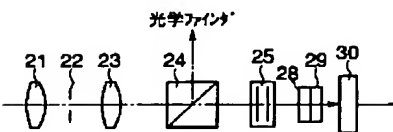
【図8】



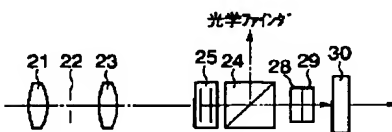
【図7】



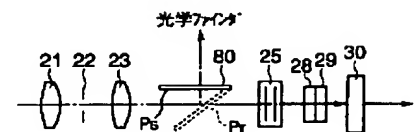
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
H04N 5/225
// H04N 101:00

識別記号

F I
H04N 5/225
101:00

テマコード (参考)

G